

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ КОМПРЕССОРОВ МЕТОДОМ ХРОМИРОВАНИЯ

Пархомчук Ж.В., студент, СумГУ, г. Сумы

Функционирование важнейших отраслей промышленности невозможно представить без компрессорных машин. Центробежные и винтовые компрессорные машины успешно эксплуатируются в ведущих отраслях промышленности: металлургической, химической, нефтехимической, газовой, нефтяной и угледобывающей.

Одним из критериев обеспечения работоспособности, эксплуатационной надежности и ресурса эксплуатации компрессорных машин является соответствующее материальное исполнение.

Основными факторами, влияющими на работоспособность компрессорного оборудования, являются:

- коррозионная стойкость материалов и сплавов в компримируемой среде с учетом ее параметров (парциального давления коррозионно-агрессивных компонентов);
- требуемые механические свойства материалов;
- эксплуатационные требования к материалам (эксплуатационная надежность и обеспечение необходимого ресурса работы).

Известно, что при эксплуатации компрессоров наибольшее влияние на коррозионную стойкость материалов оказывают коррозионно-агрессивные среды:

- сероводород (H_2S), углекислый газ (CO_2);
- азотные газы состава: HNO_3 (конденсат), N_2 , NO , NO_2 , O_2 , CO_2 и пары воды;
- хлористый метил (CH_3Cl);
- влажный газообразный кислород (O_2);
- влажный газообразный хлор (Cl).

Наиболее опасным разрушением изделия при работе в агрессивной газовой среде - процесс коррозионного растрескивания стали, который значительно ускоряется при повышении температуры.

Одним из прогрессивных методов повышения коррозионной стойкости, механических и триботехнических свойств поверхности металлов является химико-термическая обработка сталей (ХТО). Применение методов ХТО позволяет заменить дорогостоящие высоколегированные стали на более дешевые, повысить эксплуатационные свойства изделия.

С целью замены дорогих высоколегированных сталей, используемых для изготовления ответственных деталей компрессорной техники, нами предложено использование более дешевых сталей типа сталь 45, 20Х13 с ХТО поверхности, которые при проведении исследований сравнивали с высоколегированной сталью 12Х18Н10Т.

В качестве ХТО применяли диффузионное хромирование контактным способом для всех трех марок стали. Технология контактного хромирования, в отличие от неконтактного, достаточно проста и не требует дополнительного оборудования, а также обеспечивает высокое качество хромированного слоя.

Для проведения ХТО применяли порошок феррохрома с зернистостью 16 – 12 мкм. В качестве хромирующего состава использовалась смесь: 50% FeCr + 43% Al₂O₃ + 7% NH₄Cl. Режимы ХТО и толщина полученного хромированного слоя приведены в таблице.

Таблица – Режимы ХТО и толщина полученного хромированного слоя для различных марок стали.

Режим ХТО

Марка стали	температура t, °C	время выдержки τ, ч	толщина слоя h, мм
45	1050	6	0,04
20X13	1050	6	0,06
12X18H10T	1050	6	1,60

Для сравнительной оценки методов и режимов хромирования предложено проведение испытаний полученных образцов на микрохрупкость, коррозионную стойкость и износостойкость по известным методикам. Проведение таких испытаний, по нашему мнению, позволяет смоделировать процесс воздействия агрессивной рабочей атмосферы на материал и его покрытие.

Показатели микрохрупкости для различных диффузионных покрытий определялись с использованием прибора ПМТ-3. Методика позволила оценить микрохрупкость покрытий на различных сталях при одинаковом физическом состоянии, т.е. в момент равновероятного появления отпечатков с трещинами или без них. Показатель хрупкости указывает на соотношение хрупких и пластических свойств исследуемых материалов. В качестве критерия микрохрупкости диффузионного покрытия предложено использовать безразмерный показатель, который связывает нагрузку образования трещин, зону повреждения, максимальную нагрузку на инденторе и соответствующую величину диагонали отпечатка.

Для определения показателей износостойкости полученных покрытий проводились испытания на трение (ГОСТ 11012-74) на испытательной установке СМТ-1.

Результаты проведенных исследований показали, что наибольшей износостойкостью и коррозионной стойкостью обладает сталь 20X13 (практически в два раза выше, чем сталь 45), но имеет более низкий показатель трещиностойкости.

Работа выполнена под руководством ст. преподавателя Гапоновой О.П.